

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 3833130 A1

⑯ Int. Cl. 4;  
H 02K 1/12

⑯ Aktenzeichen: P 38 33 130.6  
⑯ Anmeldetag: 29. 9. 88  
⑯ Offenlegungstag: 29. 6. 89

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
02.10.87 JP P 62-250104

⑯ Erfinder:  
Kondo, Genki; Usui, Kazushi, Fukui, JP

⑯ Anmelder:

Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma,  
Osaka, JP

⑯ Vertreter:

Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Bühlung, G., Dipl.-Chem.;  
Kinne, R., Dipl.-Ing.; Grupe, P., Dipl.-Ing.; Pellmann,  
H., Dipl.-Ing.; Grams, K., Dipl.-Ing.; Struif, B.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Winter, K., Dipl.-Ing.; Roth,  
R., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Zweiteiliger Motorständer

Es wird ein zweiteiliger Motorständer angegeben, der einen allgemein ringförmigen inneren Eisenkern mit einer Vielzahl von sich radial von der Außenfläche weg nach außen erstreckenden Zähnen, einen ringförmigen äußeren Eisenkern mit Nuten an der Innenfläche für die Aufnahme der Zahnköpfe der Zähne und Wicklungen aufweist, die vor dem Zusammensetzen der Eisenkerne um den Mittelteil der jeweiligen Zähne herum angebracht sind; an der Innenfläche des äußeren Eisenkerns ist eine Vielzahl von Schlitzten ausgebildet, die entlang den Nuten verlaufen, um durch das Einsetzen der Zahnköpfe in die Nuten verursachte Spannungen aufzunehmen, wodurch das Ausmaß der Verformungen der Eisenkerne verringert wird. Statt an der Innenfläche des äußeren Eisenkerns können die Schlitzte an den Zahnköpfen ausgebildet werden. Die Schlitzte können auch mit einem verformbaren weichmagnetischen Material gefüllt werden.

DE 3833130 A1

DE 3833130 A1

Die Erfindung bezieht sich auf einen zweiteiligen Motorständer mit einem äußeren und einem inneren Eisenkern, die im Paßsitz zu einem Körper zusammengesetzt werden.

Es sind verschiedenartige zweiteilige Motorständer bekannt, die feststehend zusammen mit einem drehbaren Läufer in ein Motorgehäuse eingebaut werden. Die zweiteilige Herstellung des Motorständers, nämlich die Unterteilung des Ständerkerns in einen äußeren und einen inneren Kern dient dazu, den Motor kleiner zu gestalten und die Herstellungskosten zu senken. Ein solcher Ständer hat einen inneren Eisenkern mit einer Vielzahl von Zähnen und einen äußeren Eisenkern mit einer Vielzahl von Nuten für die Verbindung mit dem äußeren Eisenkern in der Weise, daß die Zahnköpfe in die Nuten eingepaßt werden. Zuerst wird jeder Zahn mit einer Drahtwicklung versehen. Dann wird der innere Eisenkern im Preßsitz mit dem äußeren Eisenkern zusammengesetzt. Diese Gestaltung erleichtert das Wickeln, wodurch die Herstellungskosten gesenkt werden.

Fig. 9 ist eine perspektivische Teilansicht eines solchen zweiteiligen Motorständers während des Zusammensetzens. Ein ringförmiger äußerer Eisenkern 1 wird aus geschichteten Eisenblechen hergestellt. Innerhalb des äußeren Eisenkerns 1 wird ein allgemein ringförmiger innerer Eisenkern 2 derart angebracht, daß seine Mittelachse mit derjenigen des äußeren Eisenkerns 1 übereinstimmt. Die Eisenkerne 1 und 2 des Ständers werden gemäß der Darstellung in Fig. 9 in Preßsitz zusammengesetzt. Der sich dadurch ergebende Ständerkern wird zusammen mit einem nicht gezeigten Läufer derart in ein nicht gezeigtes Motorgehäuse eingebaut, daß die Mittelachsen der Eisenkerne 1 und 2 des Ständers mit der Drehachse des Läufers zusammenfallen. Der innere Eisenkern 2 hat eine Vielzahl von Zähnen 5, die von der Außenfläche des Kerns radial nach außen ragen. Eine Wicklung 3 ist eine um den Zahn 5 des inneren Eisenkerns 2 gelegte Drahtwicklung. In der Innenfläche des äußeren Eisenkerns des Ständers ist eine Nut 4 ausgebildet. Der Zahn 5 ist für den Eingriff mit der Nut 4 gestaltet. Die Nut 4 ist im Querschnitt komplementär zu dem Kopf des Zahns 5 geformt. Daher wird durch das Einsetzen des Kopfs des Zahns 5 in die Nut 4 der äußere Eisenkern 1 mit dem inneren Eisenkern 2 verbunden.

In einem solchen zweiteiligen Motorständer verursacht jedoch die vorstehend beschriebene Gestaltung eine Verformung an dem inneren Umfangsbereich des inneren Eisenkerns 2 und an dem äußeren Umfangsbereich des äußeren Eisenkerns 1. Die Verformung an dem ersten Umfangsbereich führt zu einer Erhöhung des Motorlaufgeräuschpegels, während die Verformung des letzteren Umfangsbereichs den Zusammenbau erschwert.

Die Ursachen für die Verformung sind folgende: Der äußere Eisenkern 1 und der innere Eisenkern 2 werden derart miteinander verbunden, daß der Zahn 5 in die Nut 4 in Haftsitz oder Preßsitz eingepaßt wird, nämlich in Passung mit Maßtoleranzenüberschreitung oder Übermaß. Daher ist für das Einsetzen eine beträchtlich große Kraft aufzuwenden. Durch das Einsetzen mit der großen Kraft werden Spannungen in den Eisenkernen 1 und 2 hervorgerufen, wodurch eine derartige Verformung entsteht.

Daher besteht bei dem zweiteiligen Motorständer nach dem Stand der Technik ein Nachteil darin, daß

durch die unerwünschte Verformung des Ständereisenkerns die Leistungsfähigkeit des Motors verschlechtert wird.

Zum Beheben der vorstehend beschriebenen, dem herkömmlichen zweiteiligen Motorständer anhaftenden Mängel liegt daher der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen zweiteiligen Motorständer zu schaffen, bei dem das Ausmaß der durch das Zusammensetzen hervorgerufenen Verformung an dem inneren und äußeren Eisenkern verringert ist.

Erfindungsgemäß wird bei einer Ausführungsform eine Vielzahl von Schlitten in der Innenfläche des ringförmigen äußeren Eisenkerns des Ständers derart ausgebildet, daß die jeweiligen Schlitten entlang den jeweiligen Nuten gebildet sind, um die durch das Einsetzen der Köpfe der Zähne in die Nuten verursachten Spannungen aufzunehmen bzw. abzufangen.

Ferner ist erfindungsgemäß bei einer anderen Ausführungsform eine Vielzahl von Schlitten vorgesehen, die jeweils im Kopf des Zahns ausgebildet sind, um die durch das Einsetzen der Köpfe der Zähne in die Nuten entstehenden Spannungen abzufangen.

Weiterhin ist es erfindungsgemäß vorgesehen, die Schlitte mit einem verformbaren und weichmagetischen Material zu füllen.

Mit der Erfindung wird daher zur Lösung der Aufgabe ein zweiteiliger Motorständer gemäß Patentanspruch 1 oder 7 geschaffen.

Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Motorständers besteht darin, daß durch die Schlitte die für die Preßpassung aufzuwendende Kraft verringert ist. Weitere Vorteile bestehen darin, daß durch die Schlitte die durch eine Verformung des Ständerkerns hervorgerufenen Geräuschprobleme und bei dem Zusammenbau des Motors entstehenden Probleme ausgeschaltet werden, wodurch sich eine höhere Produktivität und eine höhere Qualität des Motors ergibt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert:

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines inneren Eisenkerns des Motorständers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht eines äußeren Eisenkerns des Motorständers gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 3 ist eine perspektivische Teilansicht, die den inneren und äußeren Eisenkern des Motorständers gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel während des Zusammensetzens zeigt.

Fig. 4 ist eine Teildraufsicht auf den äußeren Eisenkern bei dem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 5 ist eine Teildraufsicht auf einen äußeren Eisenkern des Motorständers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Fig. 6 ist eine Teildraufsicht auf einen inneren Eisenkern des Motorständers gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

Fig. 7 ist eine Teildraufsicht auf einen äußeren Eisenkern des Motorständers gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

Fig. 8 ist eine Teildraufsicht auf einen inneren Eisenkern des Motorständers gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel.

Fig. 9 ist eine perspektivische Teilansicht, die einen inneren und einen äußeren Eisenkern eines herkömmlichen zweiteiligen Motorständers während des Zusammensetzens zeigt.

In der Zeichnung sind durchgehend gleiche oder einander entsprechende Elemente und Teile mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Die Fig. 1, 2 und 3 sind schematische Darstellungen des Motorständers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in perspektivischer Ansicht.

Ein allgemein ringförmiger innerer Eisenkern 2 nach Fig. 1 besteht aus geschichteten Eisenblechen. Der innere Eisenkern 2 des Ständers hat acht Zähne 5, die an die Außenfläche des Kerns angesetzt und in den axialen Ebenen des ringförmigen Kerns wie einen Zahnkranz angeordnet sind. Die Fig. 2 zeigt einen ringförmigen äußeren Eisenkern 1 aus geschichteten Eisenblechen, der an seiner Innenfläche acht Nuten 4 hat. Jede Nut 4 entspricht hinsichtlich der Lage einem der Zähne 5. Die Nut 4 ist im Querschnitt komplementär zu dem Kopf des Zahns 5 geformt. Daher können der äußere Eisenkern 1 und der innere Eisenkern 2 miteinander dadurch zu einem Körper verbunden werden, daß gemäß der Darstellung in Fig. 3 jeweils der Kopf des Zahns 5 in die jeweilige Nut 4 eingepaßt wird. Die Fig. 3 zeigt einen Zahn 5 während des Einsetzens in eine Nut 4. Eine Wicklung 3 nach Fig. 3 wird dadurch hergestellt, daß vor dem Zusammensetzen des äußeren Eisenkerns 1 mit dem inneren Eisenkern 2 ein Draht direkt um den Mittelteil des Zahns 5 gewickelt wird. Der äußere Eisenkern 1 hat jeweils zwei nahe an jeder Nut 4 und parallel hierzu ausgebildete Schlitze 6. Die Fig. 4 zeigt in vergrößelter Draufsicht die Nut 4 und die Schlitze 6 des äußeren Eisenkerns 1. Von der Mitte des ringförmigen bzw. kreisförmigen äußeren Eisenkerns 1 her gesehen sind die Schlitze 6 beiderseits der Nut 4 ausgebildet. Die hauptsächlichen Abmessungen sind ungefähr folgende: Tiefe des Schlitzes 6 = 1,5 mm, Breite des Schlitzes 6 = 1 mm, Abstand des Schlitzes 6 von der Nut 4 = 2 mm, Tiefe der Nut 4 = 3 mm, Breite des Bodens der Nut 4 = 4 mm, Innendurchmesser des inneren Eisenkerns 2 = 50 mm, und Außendurchmesser des äußeren Eisenkerns 1 = 94 mm.

Diese Bemessungen des Schlitzen 6 werden jedoch in Abhängigkeit von der Härte der Eisenkerne 1 und 2 und von den Toleranzen hinsichtlich der Nut 4 und des Kopfes des Zahns 5 gewählt. Nach Fig. 3 sind die Schlitze 6 parallel zu der Nut 4 ausgebildet. Die Schlitze 6 müssen jedoch nicht parallel zu der Nut 4 ausgebildet sein, sondern können entlang der Nut 4 gebildet sein.

Nachstehend wird die Funktion des Schlitzen 6 beschrieben. Die Abmessungen der Köpfe der Zähne 5 und der Nuten 4 in der Querschnittsebene werden so gewählt, daß diese in Haftsitz (mit Überschneidung der Toleranzbereiche) oder im Fest- bzw. Preßsitz (mit Übermaß) ineinander greifen, um eine ausreichende Festigkeit der Verbindung des inneren Eisenkerns 2 mit dem äußeren Eisenkern 1 zu erreichen. Infolgedessen entstehen bei dem Zusammensetzen des inneren Eisenkerns 2 mit dem äußeren Eisenkern 1 Spannungen nahe dem Eingriffsbereich. Die Spannungen rufen Verformungen des äußeren Eisenkerns 1 und des inneren Eisenkerns 2 hervor. Die Verformung an der Innenfläche des inneren Eisenkerns 2 verursacht Laufgeräusche des Motors und eine Ungleichmäßigkeit des Drehmoments bei jeweils einer Umdrehung des nicht gezeigten Läufers. Die Verformung an der Außenfläche des äußeren Eisenkerns 1 ergibt Probleme bei dem Zusammenbau. Von den Schlitzen 6 werden die Spannungen aufgenommen bzw. abgefangen, die derartige Verformungen verursachen würden.

Die Fig. 5 ist eine Teildraufsicht auf den äußeren Ei-

senkern des Motorständers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, bei dem die Schlitze 6 von der Mitte des äußeren Eisenkerns 1 her gesehen jeweils nur an einer Seite einer jeden der Nuten 4 nahe der Nut 4 ausgebildet sind. Der Ständerkern gemäß diesem zweiten Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, daß im Vergleich zu dem Ständerkern gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der magnetische Widerstand des Magnetkreises geringer ist, der durch den inneren Eisenkern 2, die Zähne 5 und den äußeren Eisenkern 1 gebildet ist.

Die Fig. 6 ist eine Teildraufsicht auf den inneren Eisenkern 2 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, bei dem eine Vielzahl von Schlitzen 6' ausgebildet ist, die sich jeweils in dem Kopf des Zahns 5 im wesentlichen radial in bezug auf die Mittelachse des inneren Eisenkerns 2 erstrecken. Der Ständerkern gemäß diesem dritten Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, daß im Vergleich zu dem Ständerkern gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der magnetische Widerstand des Magnetkreises geringer ist, der durch den inneren Eisenkern 2, die Zähne 5 und den äußeren Eisenkern 1 gebildet ist. Dies ist deshalb der Fall, weil der Schlitz 6' nicht den ohne den Schlitz gebildeten magnetischen Kraftlinienweg kreuzt, so daß der Schlitz 6' den Kraftlinienweg nicht einengt. Weiterhin kann der Schlitz 6' sehr schmal gestaltet werden, daß der Schlitz sehr nahe an dem Eingriff- bzw. Einpaßbereich liegt. Dadurch ist der magnetische Widerstand im Vergleich zu demjenigen des Ständerkerns gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel gleichfalls verringert.

Die Fig. 7 ist eine Teildraufsicht auf den äußeren Eisenkern 1 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, bei dem der Schlitz 6 mit einem verformbaren und weichmagnetischen Material 8 gefüllt ist. Dieses vierte Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, daß der magnetische Widerstand des Magnetkreises verringert ist, da das weichmagnetische Material den Magnetfluß durchläßt.

Die Fig. 8 ist eine Teildraufsicht auf den inneren Eisenkern 2 bei einem fünften Ausführungsbeispiel, bei dem der Schlitz 6' gleichermaßen mit einem verformbaren und weichmagnetischen Material 8 gefüllt ist. Dieses fünfte Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, daß der magnetische Widerstand des Magnetkreises verringert ist.

Das verformbare weichmagnetische Material 8 bei dem vierten und fünften Ausführungsbeispiel wird in der Weise eingebracht, daß ein Silikonstahlpulver enthaltender Kautschuksaum in die Schlitze 6 oder 6' eingespritzt wird. Danach wird das eingespritzte verformbare weichmagnetische Material 8 gehärtet.

In dem erfundungsgemäßen Motorständer werden durch die Schlitze 6 oder 6' die bei dem Zusammensetzen entstehenden Spannungen abgebaut bzw. abgefangen, um die Verformungen des äußeren Eisenkerns 1 und des inneren Eisenkerns 2 zu verringern bzw. zu verhindern, wodurch die vorstehend beschriebenen Probleme hinsichtlich der Laufgeräusche und des Zusammenbaus ausgeschaltet werden.

Es wird ein zweiteiliger Motorständer angegeben, der einen allgemein ringförmigen inneren Eisenkern mit einer Vielzahl von sich radial von der Außenfläche weg nach außen erstreckenden Zähnen, einen ringförmigen äußeren Eisenkern mit Nuten an der Innenfläche für die Aufnahme der Zahnköpfe der Zähne und Wicklungen aufweist, die vor dem Zusammensetzen der Eisenkerne um den Mittelteil der jeweiligen Zähne herum angebracht sind; an der Innenfläche des äußeren Eisenkerne ist eine Vielzahl von Schlitzen ausgebildet, die entlang

den Nuten verlaufen, um durch das Einsetzen der Zahnköpfe in die Nuten verursachte Spannungen aufzunehmen, wodurch das Ausmaß von Verformungen der Eisenkerne verringert wird. Statt an der Innenfläche des äußeren Eisenkerns können die Schlitzte an den Zahnköpfen ausgebildet werden. Die Schlitzte können auch mit einem verformbaren weichmagnetischen Material gefüllt werden.

5

## Patentansprüche

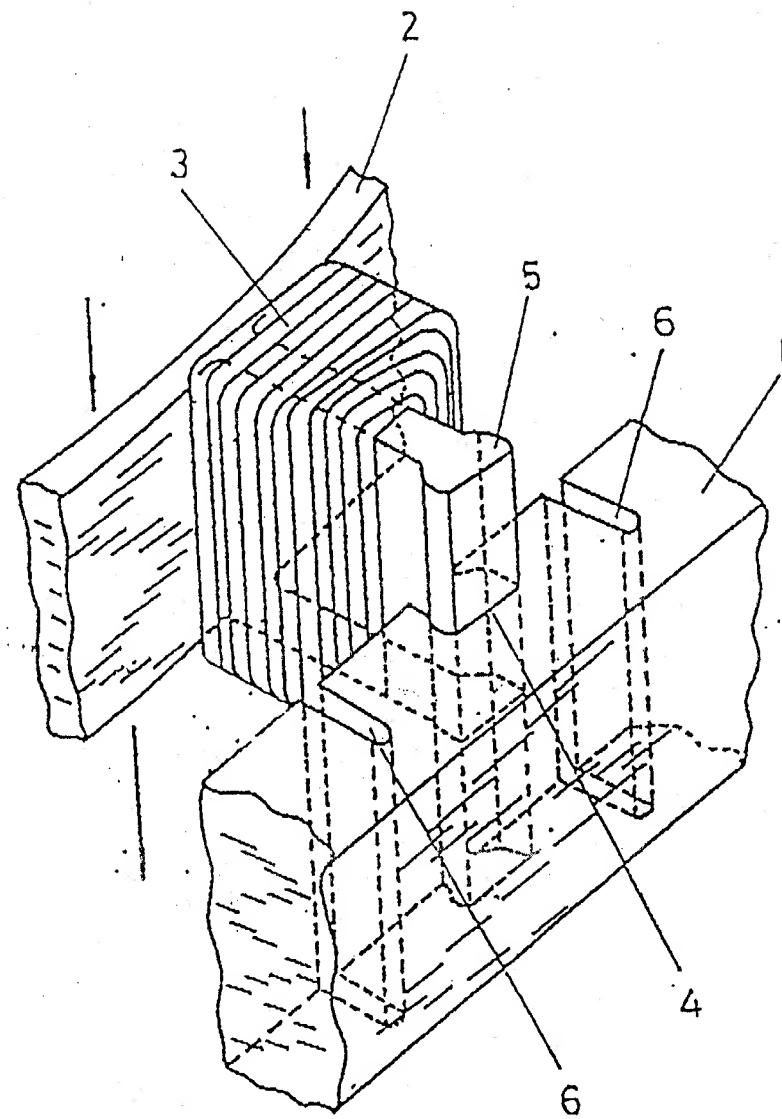
10

1. Zweiteiliger Motorständer mit einem allgemein ringförmigen inneren Eisenkern, von dessen Außenfläche weg eine Vielzahl von Zähnen radial nach außen ragt, einem ringförmigen äußeren Eisenkern, in dessen Innenfläche Nuten für die Aufnahme der Zahnköpfe gebildet sind, und Wicklungen, die vor dem Zusammensetzen der Eisenkerne jeweils um den Mittelteil der Zähne herum angebracht werden, gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Schlitzten (6), die in der Innenfläche jeweils entlang den Nuten (4) ausgebildet sind. 15
2. Motorständer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzte (6) jeweils so nahe an der Nut (4) ausgebildet sind, daß die durch das Einsetzen des Zahnkopfes in die Nut verursachte Spannung abgefangen wird, aber so weit von der Nut entfernt, daß die Eingriffskraft der Nut an dem Zahnkopf erhalten bleibt. 25
3. Motorständer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzte (6) jeweils von der Mitte des äußeren Eisenkerns (1) her gesehen an einer Seite der Nut (4) ausgebildet sind. 30
4. Motorständer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzte (6) jeweils von der Mitte des äußeren Eisenkerns (1) her gesehen beiderseits der Nut (4) ausgebildet sind. 35
5. Motorständer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzte (6) mit einem verformbaren Material (8) gefüllt sind. 40
6. Motorständer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das verformbare Material (8) ein weichmagnetisches Material ist. 45
7. Zweiteiliger Motorständer mit einem allgemein ringförmigen inneren Eisenkern, von dessen Außenfläche weg eine Vielzahl von Zähnen radial nach außen ragt, einem ringförmigen äußeren Eisenkern, in dessen Innenfläche Nuten für die Aufnahme der Zahnköpfe gebildet sind, und Wicklungen, die vor dem Zusammensetzen der Eisenkerne jeweils um den Mittelteil der Zähne herum angebracht werden, gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Schlitzten (6'), die jeweils in dem Kopf der Zähne (5) im wesentlichen radial in bezug auf die Mittelachse des inneren Eisenkerns (2) verlaufend ausgebildet sind. 50
8. Motorständer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzte (6') mit einem verformbaren Material (8) gefüllt sind. 55
9. Motorständer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das verformbare Material (8) ein weichmagnetisches Material ist. 60

3833130

13

FIG. 3



14

FIG. 4

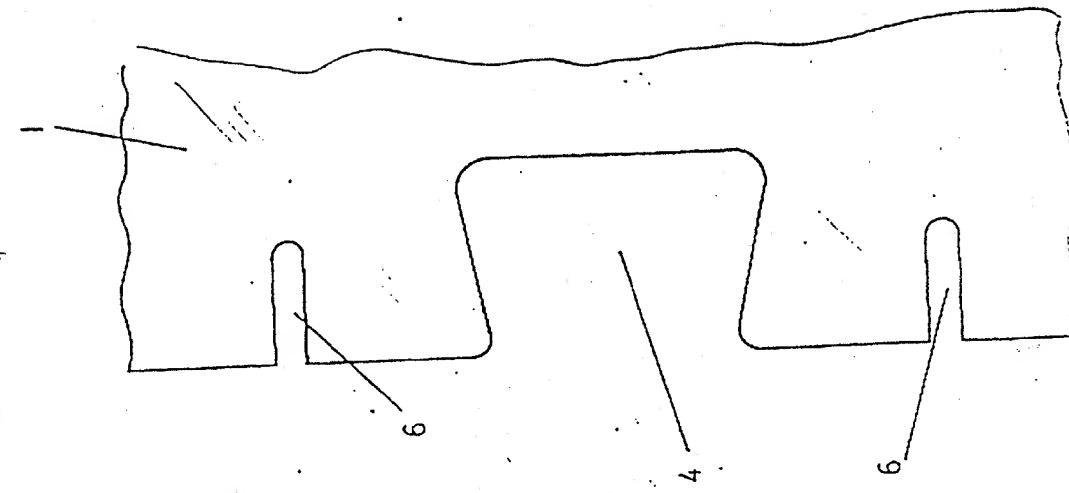
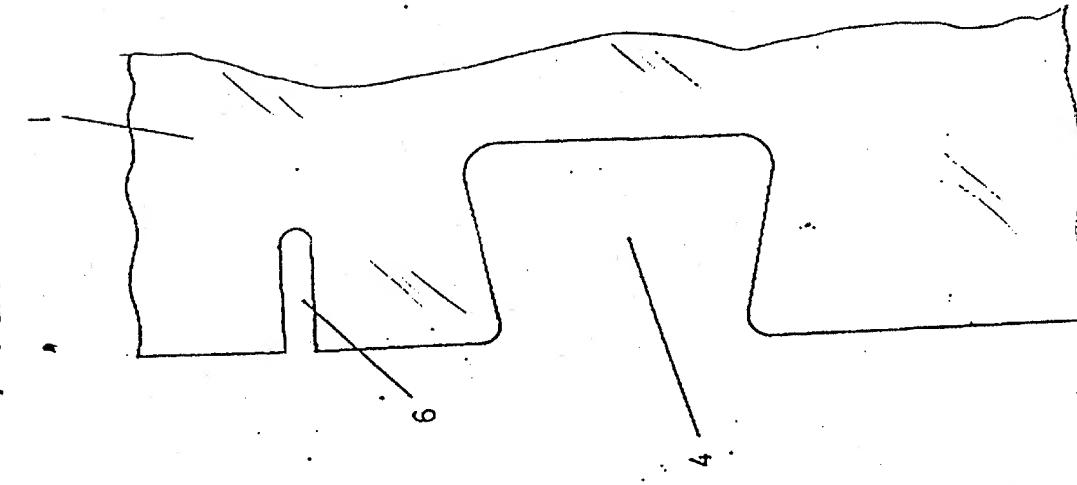


FIG. 5



3833130

15

FIG. 6

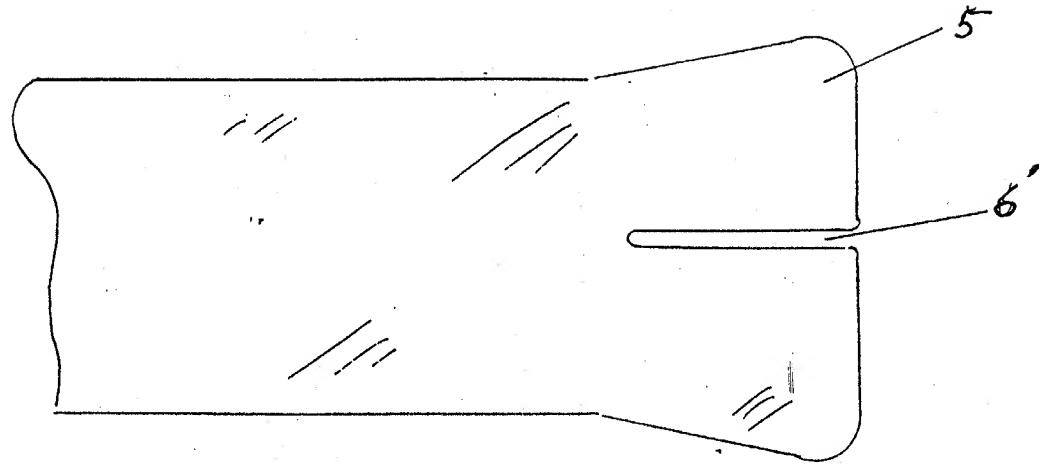


FIG. 7

Fla. 161:17

3833130

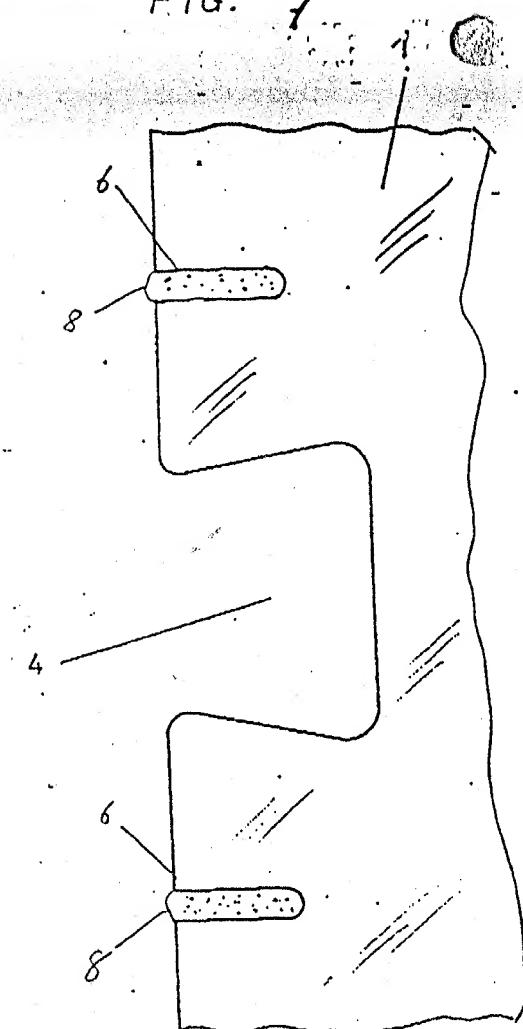


FIG. 8

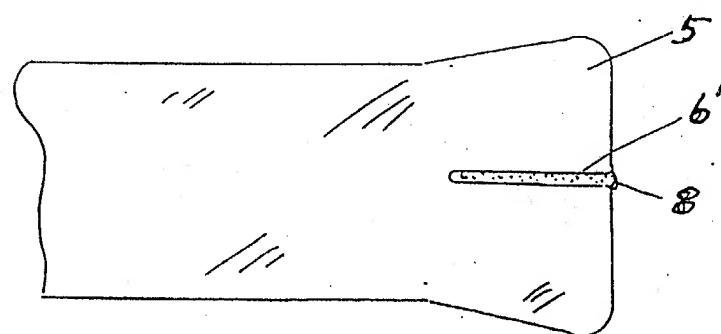
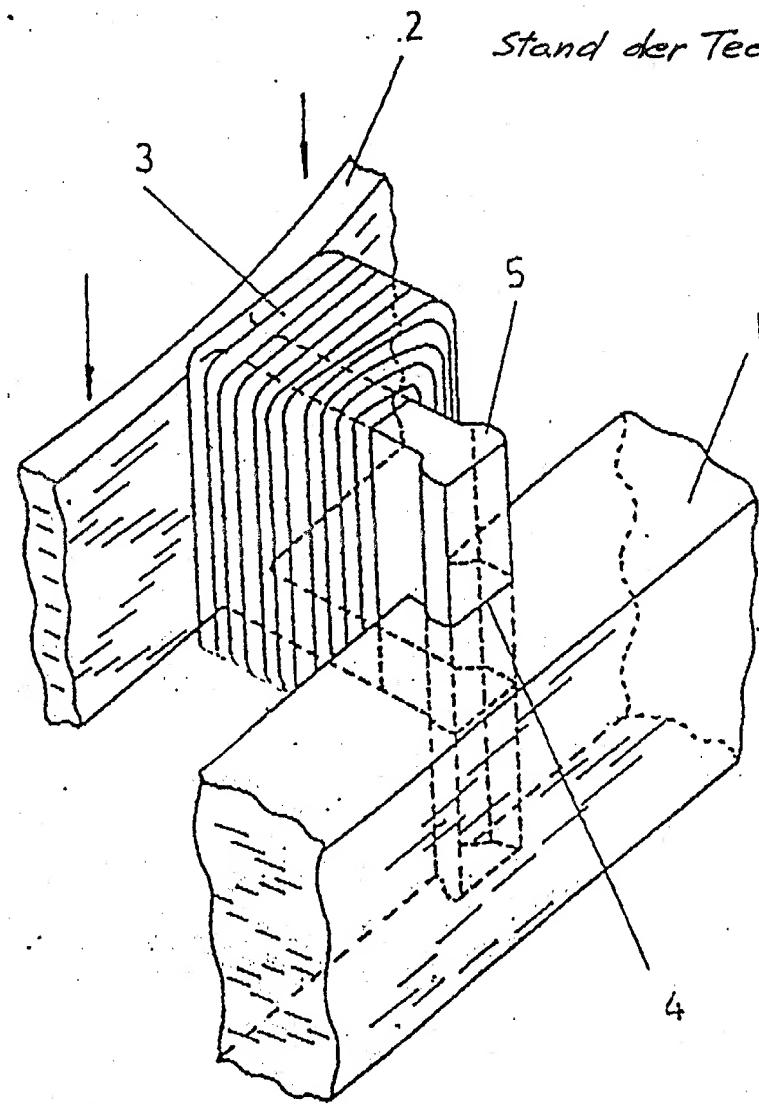


FIG. 9

Stand der Technik



3833130

H 02 K 1/12

Nummer:

Int. Cl. 4:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

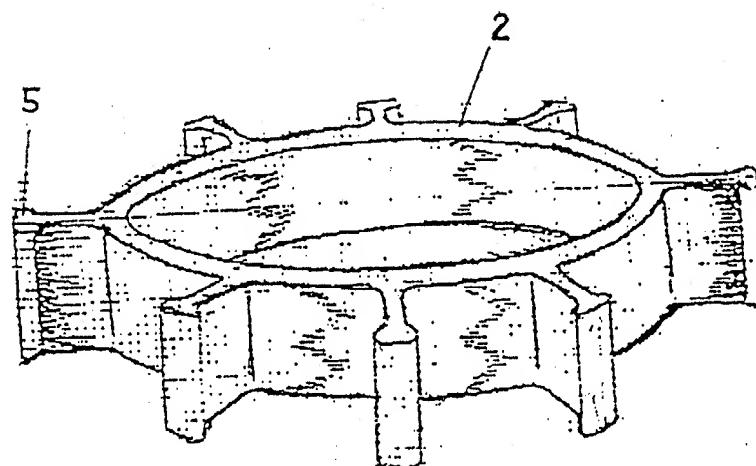
38 33 130

H 02 K 1/12

29. September 1988

29. Juni 1989

FIG. 1



12

FIG. 2

